



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 199 38 940 A 1**

⑨ Int. Cl.⁷:
B 60 R 21/02
B 60 R 21/00
B 62 D 21/15

⑰ Aktenzeichen: 199 38 940.3
⑱ Anmeldetag: 17. 8. 1999
⑲ Offenlegungstag: 2. 3. 2000

DE 199 38 940 A 1

③0 Unionspriorität:
P 10-233749 20. 08. 1998 JP
⑦1 Anmelder:
Honda Giken Kogyo K.K., Tokio/Tokyo, JP
⑦4 Vertreter:
H. Weickmann und Kollegen, 81679 München

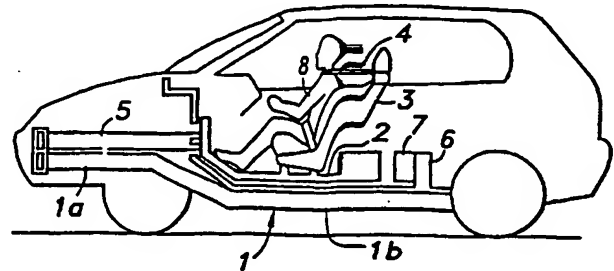
⑦2 Erfinder:
Motozawa, Yasuki, Wako, Saitama, JP; Kamei,
Takahiro, Wako, Saitama, JP; Tsuruta, Makoto,
Wako, Saitama, JP

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Fahrzeuginsassen-Schutzsystem

⑤7 Ein Fahrzeuginsassen-Schutzsystem umfasst einen Sitz (3), der an einer Fahrzeugkarosserie (1) derart angebracht ist, dass er in Richtung einer durch einen Aufprall des Fahrzeugs einwirkenden Aufprallkraft verschiebbar ist; ein erstes Element (5), das mit dem Sitz (3) verbunden ist und sich beim Auftreten eines Fahrzeugaufpralls unter der Aufprallkraft verformt; ein zweites Element (1a), das mit dem Hauptteil der Fahrzeugkarosserie (1) verbunden ist und sich unter der Aufprallkraft verformt; sowie einen Anschlag (6, 7) oder einen Aktuator (11) zum Ausüben einer Vorwärtskraft auf den Sitz (3) relativ zu der Fahrzeugkarosserie (1) innerhalb einer bestimmten Zeitverzögerung nach dem Auftreten des Fahrzeugaufpralls; wobei sich das erste Element (5) beim Auftreten eines Fahrzeugaufpralls im Wesentlichen nur verformt, nachdem die Vorwärtskraft auf den Sitz (3) ausgeübt worden ist. Somit wird im Falle eines Fahrzeugaufpralls oder anderer Situationen mit starker Verzögerung beim Auftreten eines Fahrzeugaufpralls der Sitz durch das erste Element (5) nach hinten beschleunigt, das verformungsbeständig ist, während sich das zweite Element (1a) verformt, so dass die Rückhaltefähigkeit des Sicherheitsgurts (4) verbessert wird. Danach wird auf den Sitz (3) eine Beschleunigung in der entgegengesetzten Richtung ausgeübt, indem eine Vorwärtskraft auf den Sitz (3) relativ zu der Fahrzeugkarosserie (1) ausgeübt wird, so dass in einer Frühstufe des Aufpralls die Verzögerungen der ...



DE 199 38 940 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Fahrzeuginsassen-Schutzsystem, und insbesondere ein solches Fahrzeuginsassen-Schutzsystem, welches bei einem Aufprall des Fahrzeugs die auf den Fahrzeuginsassen wirkende Verzögerung reduzieren kann.

In den letzten Jahren gab es verschiedene Vorschläge im Hinblick auf Fahrzeugkarosserie-Strukturen, um den Schutz von Fahrzeuginsassen bei einem Aufprall des Fahrzeugs zu maximieren. Es wurde beispielsweise vorgeschlagen, die Verzögerung des von den Fahrzeuginsassen benutzten Teils des Fahrzeugs zu minimieren, indem man die Verformung des verbleibenden Teils der Fahrzeugkarosserie in geeigneter Weise wählt und verhindert, dass sich der erstere Teil der Fahrzeugkarosserie verformt (siehe beispielsweise japanische Patent-Offenlegungsschrift Nr. 7-101354).

Wenn ein Fahrzeuginsasse durch einen Sicherheitsgurt auf dem Sitz zurückgehalten wird, steigt die Trägheitskraft, die bei einem Aufprall des Fahrzeugs auf den Fahrzeuginsassen nach vorne einwirkt, erst dann stark an, wenn der Fahrzeuginsasse vollständig von dem Sicherheitsgurt festgehalten wird. Da der Sicherheitsgurt unvermeidbar eine gewisse Elastizität hat, erreicht die auf den Fahrzeuginsassen einwirkende Verzögerung einen Maximalwert, wenn der Fahrzeuginsasse nach vorne geworfen wird und die maximale Längung des Sicherheitsgurts stattgefunden hat. Der Maximalwert wird höher, wenn die Vorwärtsbewegung des Fahrzeuginsassen unter der Trägheitskraft zunimmt, und überschreitet bekanntermaßen die durchschnittliche Verzögerung der Fahrzeugkarosserie erheblich. Um daher die Verzögerung des Fahrzeuginsassen beim Aufprall des Fahrzeugs zu minimieren, muss man die Zeitverzögerung zwischen dem Anstieg der Verzögerung des Fahrzeuginsassen und der Verzögerung der Fahrzeugkarosserie minimieren.

Jedoch ist es allgemein nicht möglich, einen Fahrzeuginsassen integral an einer Fahrzeugkarosserie anzubringen, und daher ist es schwierig, die Verzögerung des Fahrzeuginsassen im Falle kleiner Personenwagen, die keine ausreichenden Verformungswege von anderen Teilen der Fahrzeugkarosserie als den vom Fahrzeuginsassen benutzten Teil bieten, mit herkömmlichen Ansätzen zu reduzieren, die im Wesentlichen aus Versuchen bestehen, die Verzögerung des Passagieraums durch Steuerung der Verformungsart der Fahrzeugkarosserie zu reduzieren.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, ein Fahrzeuginsassen-Schutzsystem anzugeben, das eine Spitzenverzögerung, die bei einem Aufprall des Fahrzeugs auf einen Fahrzeuginsassen einwirkt, bei einem gegebenen Verformungsweg der Fahrzeugkarosserie minimiert.

Eine zweite Aufgabe ist es, ein Fahrzeuginsassen-Schutzsystem anzugeben, das die Verzögerung, die während eines Aufpralls des Fahrzeugs auf den Fahrzeuginsassen einwirkt, über die Zeit verteilt, um die auf den Fahrzeuginsassen einwirkende Spitzenverzögerung zu minimieren.

Eine dritte Aufgabe der Erfindung ist es, ein Fahrzeuginsassen-Schutzsystem anzugeben, das die Spitzenverzögerung, die auf den Fahrzeuginsassen einwirkt, minimieren kann, obwohl die Größe der Fahrzeugkarosserie beschränkt ist.

Eine vierte Aufgabe der Erfindung ist es, ein Fahrzeuginsassen-Schutzsystem anzugeben, dessen Struktur einfach ist und das aus ausschließlich passiven Elementen besteht.

Erfindungsgemäß wird zumindest eine der oben genannten Aufgaben erfüllt durch ein Fahrzeuginsassen-Schutzsystem, umfassend:

einen Sitz, der mit einem Sicherheitsgurt ausgestattet ist und der an einer Fahrzeugkarosserie derart angebracht ist, dass

er in Richtung einer durch einen Aufprall des Fahrzeugs einwirkenden Aufprallkraft verschiebbar ist;

ein erstes Element, das mit dem Sitz verbunden ist und sich beim Auftreten eines Fahrzeugaufpralls unter der Aufprallkraft verformt, während es eine Trägheitskraft des Sitzes aufnimmt;

ein zweites Element, das mit dem Hauptteil der Fahrzeugkarosserie verbunden ist und sich unter der Aufprallkraft verformt, während es eine Trägheitskraft der Fahrzeugkarosserie aufnimmt; und

Mittel zum Ausüben einer Vorwärtskraft auf den Sitz relativ zu der Fahrzeugkarosserie innerhalb einer bestimmten Zeitverzögerung nach Auftreten des Fahrzeugaufpralls;

wobei sich das erste Element beim Auftreten eines Fahrzeugaufpralls im Wesentlichen erst verformt, nachdem die Vorwärtskraft auf den Sitz ausgeübt worden ist.

Weil sich das zweite Element beim Auftreten eines Fahrzeugaufpralls verformt, während das erste Element einer Verformung während einer Frühphase des Aufpralls widersteht, wird die Haltefähigkeit des Sicherheitsgurts verbessert, indem während einer Frühphase des Fahrzeugaufpralls der Sitz stärker verzögert wird als die Fahrzeugkarosserie. Anschließend wird eine Kraft in einer der Aufprallkraft entgegengesetzten Richtung auf den Sitz ausgeübt, so dass die auf den Fahrzeuginsassen nach vorne wirkende Trägheitskraft aufgehoben wird, und die Angleichung der Verzögerungen der Fahrzeugkarosserie und des Fahrzeuginsassen in einer Frühstufe des Aufpralls erreicht wird.

In einer bevorzugten Ausführung, die nur aus passiven Elementen besteht, umfasst das Vorwärtskraft-Ausübungsmittel einen in der Fahrzeugkarosserie vorgesehenen Anschlag zum Abstützen des Sitzes, wenn sich das zweite Element um einen vorbestimmten Weg verformt hat. Alternativ umfasst das Vorwärtskraft-Ausübungsmittel einen Aktuator, der beispielsweise von einem Signal eines Verzögerungssensors aktiviert werden kann. Der Sensor ist typischerweise fest an einem beweglichen Boden angebracht, der mit dem ersten Element verbunden ist. Das erste Element kann einen Seitenträger bzw. vorderen Längsträger umfassen, und das zweite Element kann einen Hauptrahmen oder ein Element davon umfassen.

Somit wird während einer Frühphase des Fahrzeugaufpralls nur auf den Sitz eine Verzögerung ausgeübt, die höher als die Verzögerung der Fahrzeugkarosserie ist, und, nach einer bestimmten Zeitverzögerung, wird nur auf die Seite des Sitzes eine Kraft ausgeübt, die der Richtung der Aufprallkraft entgegengesetzt ist. Daher wird der Sitz mit vorbestimmtem Zeitablauf derart verzögert, dass die Trägheitskraft des Fahrzeuginsassen, die ihn nach vorne werfen möchte, aufgehoben wird, und anschließend werden die Verzögerungen der Fahrzeugkarosserie, des Sitzes und des Fahrzeuginsassen einander angeglichen. Die Spitzenverzögerung des Fahrzeuginsassen bei einem gegebenen Verformungsweg ist im Vergleich zum Stand der Technik wesentlich reduziert. Weil ferner die Verlagerung des Fahrzeuginsassen innerhalb des Passagieraums minimiert werden kann, kann das Risiko, dass der Fahrzeuginsasse bei einem sekundären Aufprall auf eine feste Struktur des Passagieraums eine Verletzung erleidet, reduziert werden.

Die Erfindung wird nun anhand von Ausführungsbeispielen unter Hinweis auf die beigefügten Zeichnungen erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 schematisch eine die Erfindung enthaltende Fahrzeugkarosserie;

Fig. 2a-2c schematische Seitenansichten mit Darstellung des Ablaufs eines Fahrzeugaufpralls;

Fig. 3 grafisch die Zeitabläufe der Verzögerung während des Fahrzeugaufpralls; und

Fig. 4 eine schematische Seitenansicht einer Fahrzeugkarosserie nach einer anderen Ausführung der Erfindung.

Fig. 1 zeigt schematisch eine die Erfindung enthaltende Fahrzeugkarosserie-Struktur. Diese Fahrzeugkarosserie-Struktur ist in einen Hauptrahmen 1, der sich in Längsrichtung der Fahrzeugkarosserie erstreckt, und einen beweglichen Boden 2 unterteilt, der an dem Hauptrahmen 1 derart angebracht ist, dass er von einer Ausgangsposition über einen bestimmten Weg in Rückwärtsrichtung beweglich ist. In dieser Ausführung sind der Sitz 3 und der Sicherheitsgurt 4 fest an dem beweglichen Boden 2 angebracht.

Das Vorderende jedes Seitenabschnitts des beweglichen Bodens 2 ist mit einem Seitenträger 5 verbunden, der sich zum Vorderende der Fahrzeugkarosserie hin erstreckt. In dieser Ausführung erstreckt sich auch der vordere Abschnitt 1a des Hauptrahmens 1 parallel zum Seitenträger 5 ebenfalls zum Vorderende der Fahrzeugkarosserie hin.

Ein Teil der Fahrzeugkarosserie, das dem Hinterende des beweglichen Bodens 2 gegenübersteht, ist mit einem Anschlag 6 versehen, um die Rückwärtsbewegung des beweglichen Bodens 2 zu begrenzen. Der Anschlag 6 ist mit einem Pufferkraft-Erzeugungsmittel 7 versehen, das beispielsweise aus einer Bienenwabenstruktur bestehen kann.

Der vordere Abschnitt 1a des Hauptrahmens 1 und der Seitenträger 5 des beweglichen Bodens 2 unterliegen bei einem Fahrzeugaufprall durch die Aufprallkraft einer Kompressionsverformung, um die auf den Passagierraum des Fahrzeugs wirkende Verzögerung zu senken.

Nun wird der Betrieb des Systems anhand eines Frontalaufpralls auf eine feste Struktur auf der Straße anhand der Fig. 2 und 3 beschrieben.

Die Verformung der Fahrzeugkarosserie beginnt mit der Verformung des Vorderabschnitts 1a des Hauptrahmens 1 und des Seitenträgers 5 des beweglichen Bodens 2 im Moment des Fahrzeugaufpralls. Weil die Masse des beweglichen Bodens 2 im Vergleich zur Verformungsbelastung im Seitenträger 5 vergleichsweise klein ist, beginnt die Verzögerung des beweglichen Bodens 2 mit einem Verzögerungswert, der sich schneller und schärfer aufbaut (Abschnitt a in Fig. 3) als der Hauptrahmen 1. Somit bewegt sich der bewegliche Rahmen 2 während des Fahrzeugaufpralls scheinbar nach hinten oder in die entgegengesetzte Bewegungsrichtung relativ zum Passagierraum 1b des Hauptrahmens 1, der sich aufgrund der Kompressionsverformung seines Vorderabschnitts 1a weiterhin nach vorne bewegt (Fig. 2a).

In diesem Zustand bewegt sich der Fahrzeuginsasse 8 trägheitsbedingt nach vorne. Weil sich aber der Sitz 3, der mit dem beweglichen Boden 2 integriert ist, in Bezug auf den Passagierraum 1b des Hauptrahmens 1 nach hinten bewegt, steigt die Rückhaltekraft des Sicherheitsgurts 4 auf den Fahrzeuginsassen 8 an, und die Vorwärtsbewegung des Fahrzeuginsassen 8 wird begrenzt.

Während einer Zwischenphase des Aufpralls schlägt das Hinterende des beweglichen Bodens 2, der aufgrund des Widerstands des Seitenträgers 5 gegen Verformung einer starken Verzögerung ausgesetzt war, auf den Anschlag 6 des Hauptrahmens 1, der sich aufgrund der Kompressionsverformung seines vorderen Abschnitts 1a weiterhin nach vorne bewegt (Fig. 2b). Im Ergebnis wird die Trägheitskraft des Passagierraums 1b des Hauptrahmens 1 auf den beweglichen Boden 2 übertragen, so dass sich der bewegliche Boden 2 weiterhin relativ zum Hauptrahmen 1 bewegt, bis die Verformung des Pufferkraft-Erzeugungsmittels 7 des Anschlags 6 abgeschlossen ist und die Relativgeschwindigkeit zwischen dem Hauptrahmen 1 und dem beweglichen Boden 2 hierdurch auf null reduziert ist. Somit wird die Vorwärtsbeschleunigung während des Fahrzeugaufpralls auf den beweglichen Boden 2 übertragen, und hebt die auf den Fahr-

zeuginsassen 8 nach vorne wirkende Trägheitskraft auf (Abschnitt b in Fig. 3).

Während der Endphase des Aufpralls steigt der Verzögerungswert stark an, wenn sich die Verformungsbelastung des Seitenträgers 5 zu der Verformungsbelastung des vorderen Abschnitts 1a des Hauptrahmens 1 addiert (Abschnitt c von Fig. 3), und der Passagierraum 1b des Hauptrahmens 1 und der bewegliche Rahmen 2 verzögern gemeinsam (Fig. 2c). Dann wird, infolge des oben beschriebenen Vorgangs, die Relativgeschwindigkeit zwischen dem Passagierraum 1b des Hauptrahmens 1 und dem beweglichen Rahmen 2 auf null reduziert, und die Rückhaltekraft des Sicherheitsgurts 4 wird dem Beschleunigungswert des Fahrzeuginsassen 8 während der Endphase des Aufpralls angeglichen, so dass der Passagierraum 1b des Hauptrahmens 1 und der bewegliche Rahmen 2 gemeinsam verzögern, und dieser Zustand hält vor, bis die Fahrzeugkarosserie vollständig zum Stillstand kommt (Abschnitt d in Fig. 3).

Ein wichtiger Faktor ist es, die Verzögerung des Fahrzeuginsassen im Hinblick auf eine Aufprallminderung zu minimieren, der der Fahrzeuginsasse 8 während eines Fahrzeugaufpralls ausgesetzt ist. Jedoch kann die Verzögerung des Fahrzeuginsassen gegenüber dem durchschnittlichen Wert reduziert werden, wenn der Zeitverlauf der Verzögerung derart beeinflusst ist (durchgehende Linien in Fig. 3), dass eine Verzögerung, die höher ist als die durchschnittliche Fahrzeugkarosserieverzögerung, über eine kurze Zeit während einer Frühphase des Fahrzeugaufpralls auf den Sitz 3 einwirkt. Nach einem kurzen Zeitabschnitt der Ausübung einer Rückwärtsbeschleunigung auf den Sitz 3 wird auf den Sitz dieselbe Verzögerung wie die durchschnittliche Fahrzeugkarosserieverzögerung ausgeübt. Somit kann bei einem gegebenen Verformungsweg der Fahrzeugkarosserie die Verzögerung des Fahrzeuginsassen gegenüber jener eines Fahrzeugs reduziert werden, das nicht mit dem erfindungsgemäßen System ausgestattet ist, wie in Fig. 3 mit den unterbrochenen Linien gezeigt.

Um den Effekt der oben beschriebenen Ausführung zu verbessern, ist es bevorzugt, die mechanischen Festigkeiten des Vorderabschnitts 1a des Hauptrahmens 1 und des Seitenträgers 5, die elastischen Eigenschaften des Sicherheitsgurts 4, die mechanische Festigkeit des Anschlags 6 und den Verlagerungsweg des beweglichen Bodens 2 derart zu wählen, dass die Relativgeschwindigkeit zwischen dem Fahrzeuginsassen 8 und dem Passagierraum 1b des Hauptrahmens 1 so nahe wie möglich auf null gebracht wird, um während der Endphase des Aufpralls die Rückhaltekraft des Sicherheitsgurts 4 mit der Verzögerung des vorderen Abschnitts 1a des Hauptrahmens 1 und dem beweglichen Boden 2 auszugleichen.

Anstelle des oben beschriebenen Anschlags 6 ist es auch möglich, einen Aktuator 14 vorzusehen, der einen fest an dem Hauptrahmen 1 angebrachten Zylinder 11 und eine mit dem beweglichen Boden 2 verbundene Kolbenstange 13 umfasst, wie in Fig. 4 gezeigt, wobei die Kolbenstange 13 durch Hochdruckgas, welches von einem im Zylinderboden angebrachten Gasgenerator 12 erzeugt wird, herausgedrückt wird. Der Gasgenerator 12 wird entsprechend der Verzögerung des beweglichen Bodens 2 oder dessen Rückwärtsverlagerung gezündet und drückt den beweglichen Boden 2 in Richtung nach vorne zurück.

Ein erfindungsgemäßes Fahrzeuginsassen-Schutzsystem umfasst einen Sitz 3, der an einer Fahrzeugkarosserie 1 derart angebracht ist, dass er in Richtung einer durch einen Aufprall des Fahrzeugs einwirkenden Aufprallkraft verschiebbar ist; ein erstes Element 5, das mit dem Sitz 3 verbunden ist und sich beim Auftreten eines Fahrzeugaufpralls unter der Aufprallkraft verformt; ein zweites Element 1a, das mit

dem Hauptteil der Fahrzeugkarosserie 1 verbunden ist und sich unter der Aufprallkraft verformt; sowie einen Anschlag 6, 7 oder einen Aktuator 11 zum Ausüben einer Vorwärtskraft auf den Sitz 3 relativ zu der Fahrzeugkarosserie 1 innerhalb einer bestimmten Zeitverzögerung nach dem Auftreten des Fahrzeugaufpralls; wobei sich das erste Element 5 beim Auftreten eines Fahrzeugaufpralls im Wesentlichen nur verformt, nachdem die Vorwärtskraft auf den Sitz 3 ausgeübt worden ist. Somit wird im Falle eines Fahrzeugaufpralls oder anderer Situationen mit starker Verzögerung beim Auftreten eines Fahrzeugaufpralls der Sitz durch das erste Element 5 nach hinten beschleunigt, das verformungsbeständig ist, während sich das zweite Element 1a verformt, so dass die Rückhaltefähigkeit des Sicherheitsgurts 4 verbessert wird. Danach wird auf den Sitz 3 eine Beschleunigung in der entgegengesetzten Richtung ausgeübt, indem eine Vorwärtskraft auf den Sitz 3 relativ zu der Fahrzeugkarosserie 1 ausgeübt wird, so dass in einer Frühstufe des Aufpralls die Verzögerungen der Fahrzeugkarosserie und des Fahrzeuginsassen einander angeglichen werden. Somit kann das Fahrzeuginsassen-Schutzsystem eine Spitzenverzögerung des Fahrzeuginsassen auch bei einer klein bemessenen Fahrzeugkarosserie signifikant reduzieren.

Patentansprüche

25

1. Fahrzeuginsassen-Schutzsystem, umfassend:
einen Sitz (3), der mit einem Sicherheitsgurt (4) ausgestattet ist und der an einer Fahrzeugkarosserie (1) derart angebracht ist, dass er in Richtung einer durch einen Aufprall des Fahrzeugs einwirkenden Aufprallkraft verschiebbar ist;
ein erstes Element (5), das mit dem Sitz (3) verbunden ist und sich beim Auftreten eines Fahrzeugaufpralls unter der Aufprallkraft verformt, während es eine Trägheitskraft des Sitzes (3) aufnimmt;
ein zweites Element (1a), das mit dem Hauptteil der Fahrzeugkarosserie (1) verbunden ist und sich unter der Aufprallkraft verformt, während es eine Trägheitskraft der Fahrzeugkarosserie (1) aufnimmt; und
Mittel (6, 7; 11) zum Ausüben einer Vorwärtskraft auf den Sitz (3) relativ zu der Fahrzeugkarosserie innerhalb einer bestimmten Zeitverzögerung nach Auftreten des Fahrzeugaufpralls;
wobei sich das erste Element (5) beim Auftreten eines Fahrzeugaufpralls im Wesentlichen erst verformt, nachdem die Vorwärtskraft auf den Sitz (3) ausgeübt worden ist.
2. Fahrzeuginsassen-Schutzsystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Vorwärtskraft-Ausübungsmittel (6, 7) einen Anschlag (6) aufweist, der in der Fahrzeugkarosserie (1) vorgesehen ist und den Sitz (3) abstützt, wenn sich das zweite Element (1a) um einen vorbestimmten Weg verformt hat.
3. Fahrzeuginsassen-Schutzsystem nach Anspruch 1, wobei das Vorwärtskraft-Ausübungsmittel (6, 7; 11) einen Aktuator (11) umfasst.
4. Fahrzeuginsassen-Schutzsystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Sitz (3) fest an einem beweglichen Boden (2) angebracht ist, der mit dem ersten Element (5) verbunden ist.
5. Fahrzeuginsassen-Schutzsystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Element (5) einen Seitenträger (5) umfasst und das zweite Element (1a) einen Hauptrahmen (1) umfasst.

65

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

Fig. 1

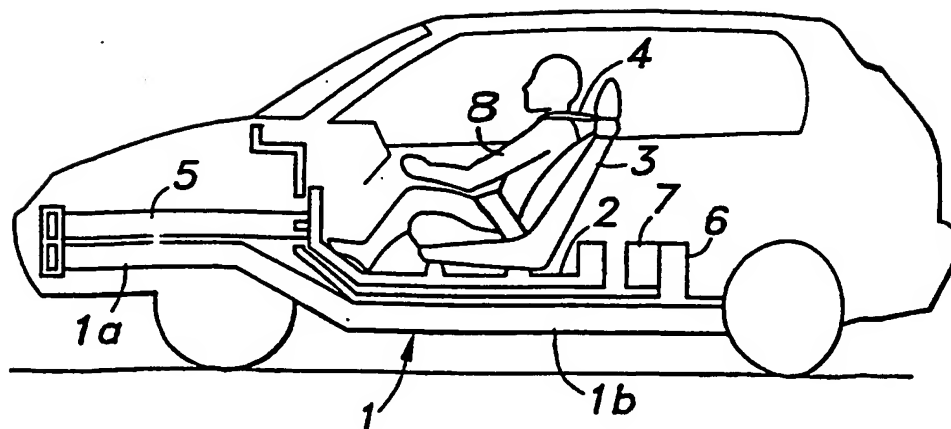


Fig. 2a

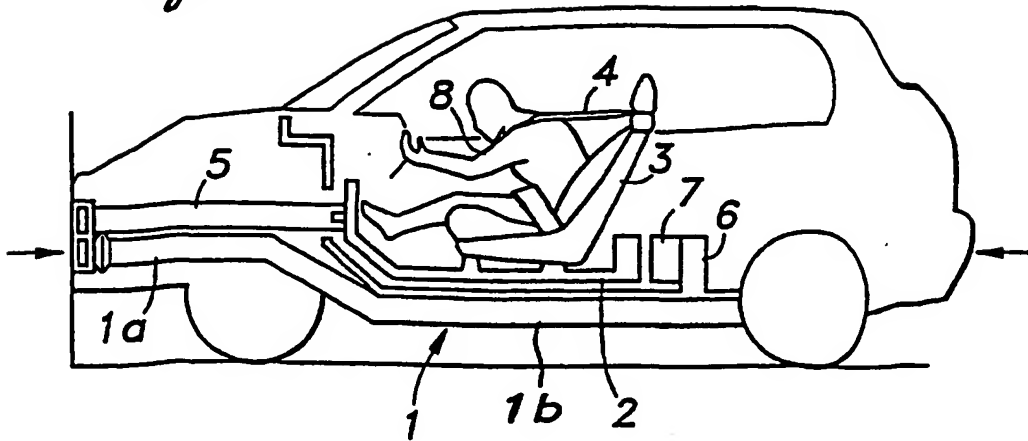


Fig. 2b

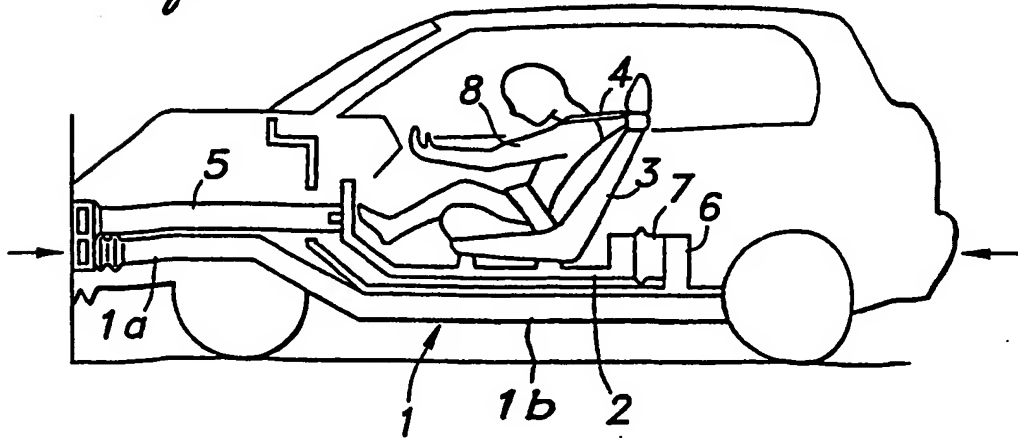


Fig. 2c

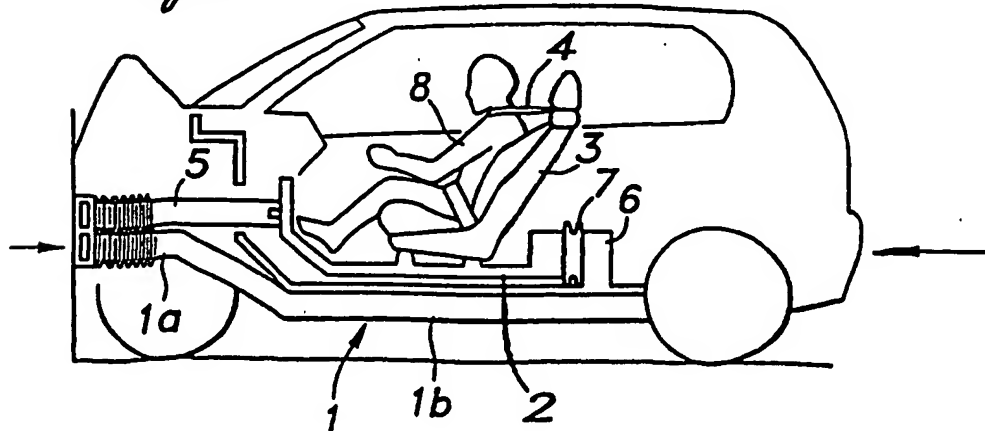


Fig. 3

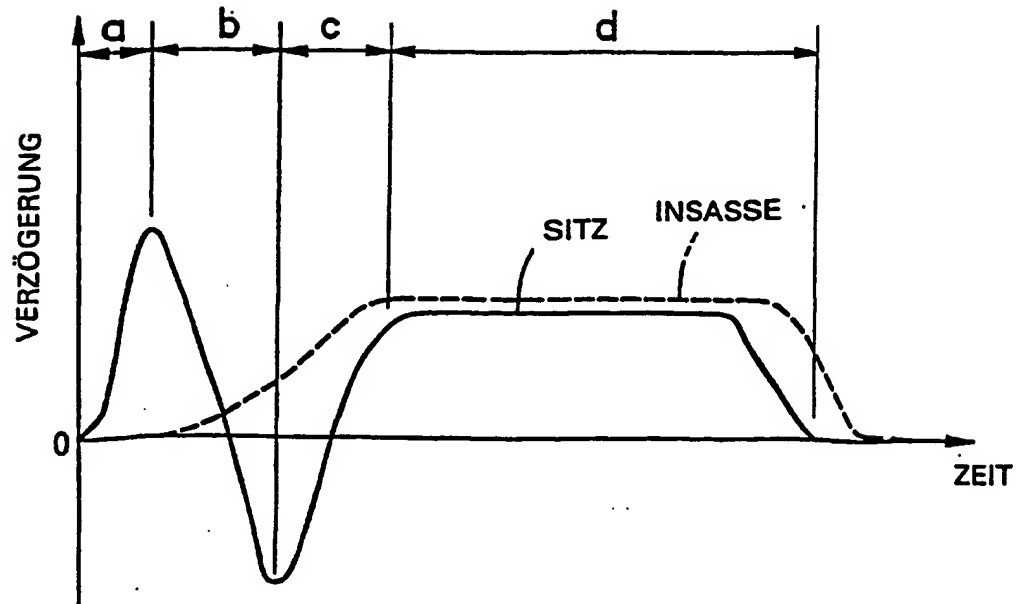


Fig. 4

